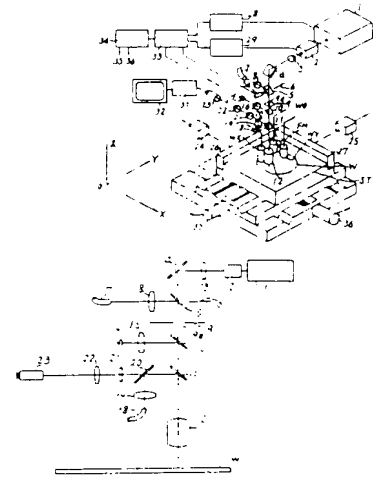


**(54) LASER BEAM MACHINING APPARATUS**

(11) 63-235088 (A) (43) 30.9.1988 (19) JP  
 (21) Appl. No. 62-68276 (22) 23.3.1987  
 (71) NIKON CORP (72) MASAHIRO NEI  
 (51) Int. Cl. B23K26/02, H01L21/68, H01L21/82

**PURPOSE:** To obtain measured result having high accuracy and to shorten measuring time by measuring machining accuracy by using a laser beam machining apparatus providing a focusing means for beam machining and a measuring means at the machining position.

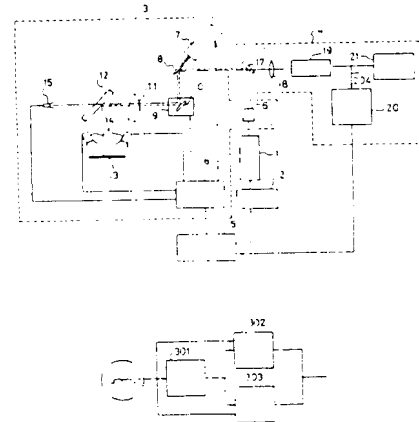
**CONSTITUTION:** The laser beam radiated from a laser beam source 1 for machining changes its intensity by a variable attenuator 2 and is projected on the opening 9 by a lens 3 through a mirror 4 and image of the opening 9 is projected as reducing on a wafer W by an objective lens 12. And, at the same time of putting a movable mirror 5 at the prescribed position, the beam from a light guide 7 is illuminated on the opening plate 9 by a condenser lens 8 and the image of the opening 9a is projected as reducing on the wafer W by the objective lens 12. The projecting position is the same as the laser irradiating position. That is, the detecting center on a stage ST in laser irradiating position measuring system for machining can coincide with the laser irradiating position center on the stage ST in the laser irradiating system for working.

**(54) LASER BEAM SCANNER**

(11) 63-235089 (A) (43) 30.9.1988 (19) JP  
 (21) Appl. No. 62-67922 (22) 24.3.1987  
 (71) NEC CORP (72) SATOSHI HORIKOSHI  
 (51) Int. Cl. B23K26/08, H01S3/101

**PURPOSE:** To improve control accuracy and stability by providing a means correcting slippage from standard position of a laser beam scanned by a galvanometer type scanner to a laser beam scanner.

**CONSTITUTION:** In the case of executing the standard position correction, light 14 is turned off by a motion control device 5 through a scanner control circuit 16, and the standard light source 15 is turned on. After this standard light passes a dichroic mirror 12, it passes a lens 11 and a mirror 17 through scanning mirrors 10, 8 controlled to the standard rotating angle and is condensed by a lens 18. It is imaged by a video camera 19 and inputted to a standard position detecting circuit 20 as a video signal. After that, the video signal 204 of the position of standard light is compared with the comparing level 203 (not shown) by a comparator 301 and detected as a standard position signal 205 (not shown), and information of the position of standard light is extracted. The slippage of the detected value from the standard value is calculated and corrected by the motion control device 5, the corrections of the scanning position, besides the position coordinate of the laser beam, are executed.



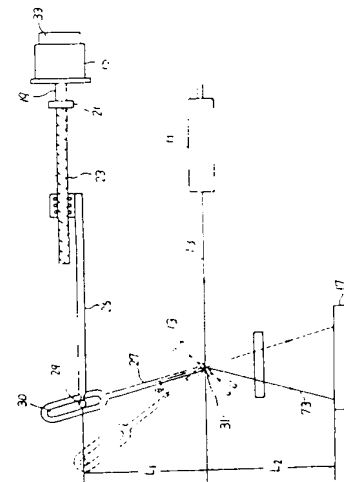
1: laser beam source, 2: laser beam control device, 3: galvanometer type scanner, 4: standard position detector, 5: beam expander, 7: galvanometer, 8: material to be machined, 9: video monitor, 10: vertical position detector, 11: horizontal position detector

**(54) LASER BEAM MACHINING APPARATUS**

(11) 63-235090 (A) (43) 30.9.1988 (19) JP  
 (21) Appl. No. 62-68113 (22) 24.3.1987  
 (71) NGK INSULATORS LTD (72) YOSHIO OTAKE(1)  
 (51) Int. Cl. B23K26/08

**PURPOSE:** To improve the accuracy and to enable high speed machining by driving a reflecting mirror by a driving device translating through a translation-swung movement conversion mechanism and arranging an encoder in the driving device.

**CONSTITUTION:** A step motor 15 is rotated at the prescribed rotating angle and this rotation is transferred to a ball screw 23 through a coupling 21, and a rod 25 is translated by the ball screw 23 at minute unit corresponding to the rotating angle of the motor. The translation of the rod 25 is converted to an angle variation of an arm 27 by a link mechanism composing of a ball pin 29 and a long groove 30 together with an axial point 31, while securing translation of the rod 25. This angle variation rotates the reflecting mirror 13, and spot of the laser beam 73 from a laser beam generator 11 can be scanned toward X-axis or Y-axis direction.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-235089

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)9月30日

B 23 K 26/08  
H 01 S 3/101

B-7920-4E  
7630-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 レーザビーム・スキャナ

⑯ 特 願 昭62-67922

⑰ 出 願 昭62(1987)3月24日

⑱ 発 明 者 堀 越 聡 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 芦 田 坦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

レーザビーム・スキャナ

2. 特許請求の範囲

1. ガルバノメータ型のスキャナを用いてレーザビームを所望位置に走査するレーザビーム・スキャナにおいて、位置ずれ補正のための基準光源と、前記レーザビーム・スキャナを前記基準光源の位置と思われる位置に位置決めした時に前記レーザビームの経路より前記基準光源よりの基準光を分岐しビデオカメラに導く手段と、前記ビデオカメラによる映像信号の基準とする位置と前記映像信号上の前記基準光の位置とのずれ量を検出する手段と、これら検出されたずれ量を前記レーザビームの走査位置の座標に加えて補正する手段とを含むことを特徴とするレーザビーム・スキャナ。

以下余白

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はレーザトリミング装置など各種レーザ加工装置で使用されるレーザビーム・スキャナに関するものである。

〔従来の技術〕

各種のレーザ加工装置で使用されるレーザビーム・スキャナのひとつとしてガルバノメータ型スキャナがある。

従来、ガルバノメータ型スキャナによる走査位置制御には、走査ミラーの回転軸側とこれに対向する固定部側に電極対を設置し、この電極対間の静電容量の変化に基づき、回転角を検出して制御するキャパシタンスセンサ方式が利用されている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上記従来のキャパシタンスセンサ方式では、実際のレーザビームの走査位置によるフィードバックではないために、周囲温度の変動や経時変化等によりキャパシタンスセンサのドリフトが生じた場合、そのドリフト量がそのままレーザビームの

走査位置のドリフトとなり、走査位置安定性の劣化を引き起していた。

リニアモータを用いたXYテーブル型ビーム・スキャナの場合には、ガルバノメータ型ビーム・スキャナに比べて、位置精度の安定な制御が実現できるが、動作速度が遅く、高価であるという問題点がある。

本発明は従来のもののこのような問題点を解決しようとするもので、制御精度と安定性の向上したレーザービーム・スキャナを提供するものである。  
〔問題点を解決するための手段〕

本発明のレーザービーム・スキャナは、位置ずれ補正のための基準光源と、レーザービーム・スキャナを前記基準光源の位置と思われる位置に位置決めした時にレーザービームの経路より前記基準光を分岐しビデオカメラに導く手段と、前記ビデオカメラの映像信号の基準とする位置と映像信号上の基準光の位置とのずれ量を検出する手段と、これら検出されたずれ量をレーザービームの走査位置の座標に加えて補正する手段を含んで構成される。

視光を透過するダイクロイックミラー17を通過し、レンズ18にて集光され、ビデオカメラ19にて撮像され、ビデオモニタ21上にレーザービーム走査位置として映し出される。

基準位置補正を行う時には、照明14は動作制御装置5よりスキャナ制御回路16を介して消燈され、基準光源15が点燈される。この基準光は、一点鎖線で示すように、ダイクロイックミラー12を通過した後レンズ11を通過し、基準回転角に制御された走査ミラー10と8を介してダイクロイックミラー17を通過し、レンズ18にて集光され、ビデオカメラ19にて撮像され、基準位置検出回路20にビデオ信号aとして入力される。

第3図は基準位置検出回路の構成の一例を示すブロック図で、この図の基準位置検出回路は、第2図(a)及び第2図(b)に示すように、基準光の位置を、ビデオ信号204を比較レベル203と比較器301で比較して、基準位置信号205として検出し、基準光の位置情報としては、垂直位置検

# 〔実施例〕

次に、本発明について図面を参照して説明する。

第1図は本発明の一実施例のレーザービーム・スキャナを含むレーザー加工装置の構成を示すブロック図である。このレーザー加工装置はNd:YAGレーザー光源1、レーザー光制御装置2、ガルバノメータ型スキャナ3、基準位置検出装置4、動作制御装置5、を備えている。

レーザー光源1から出射された点線で示すレーザービームは、ビームエキスパンダ6で径が拡大された後、ガルバノメータ型スキャナ3において走査ミラー8、10により偏向された後、レンズ11を通過して、ダイクロイックミラー12で反射され、被加工物13上の所望加工位置に照射される。

基準位置補正を行わない通常時には、照明14から照射された照明光は、被加工物13上より反射され、一方赤外光であるレーザー光は全反射し可視光を約半分程度反射するダイクロイックミラー12で反射し、レンズ11、走査ミラー10、8を介して、赤外光であるレーザー光を全反射し可

視光を透過するダイクロイックミラー17を通過し、レンズ18にて集光され、ビデオカメラ19にて撮像され、ビデオモニタ21上にレーザービーム走査位置として映し出される。

基準位置補正を行う時には、照明14は動作制御装置5よりスキャナ制御回路16を介して消燈され、基準光源15が点燈される。この基準光は、一点鎖線で示すように、ダイクロイックミラー12を通過した後レンズ11を通過し、基準回転角に制御された走査ミラー10と8を介してダイクロイックミラー17を通過し、レンズ18にて集光され、ビデオカメラ19にて撮像され、基準位置検出回路20にビデオ信号aとして入力される。

第3図は基準位置検出回路の構成の一例を示すブロック図で、この図の基準位置検出回路は、第2図(a)及び第2図(b)に示すように、基準光の位置を、ビデオ信号204を比較レベル203と比較器301で比較して、基準位置信号205として検出し、基準光の位置情報としては、垂直位置検

出器302では垂直方向には $N = (n_1 + n_2) / 2$  サイクル、水平位置検出器303では、水平方向には $T = (T_1 + T_2) / 2$  秒を抽出する。第1図の動作制御装置5において基準値 $N_0$ 、 $T_0$ と検出した $N$ 、 $T$ とのずれ量を算出し、これに固有の比例定数 $C_x$ 、 $C_y$ を掛けてY軸方向のずれ量 $\Delta Y = C_y (N - N_0)$ 及びX軸方向のずれ量 $\Delta X = C_x (T - T_0)$ を算出し、この値をレーザービームの位置座標に加えて走査位置の補正を行なう。

# 〔発明の効果〕

以上詳細に説明したように、本発明のレーザービーム・スキャナは、ガルバノメータ型スキャナで走査されるレーザービームの基準位置からのずれ量を補正する手段を備えており、また補正動作を被加工物交換時に行うことができるので、制御の処理能力を下げることなく安定性を大幅に向上させる効果がある。

また、スキャナの回転角を検出して制御する従来の開ループ制御方式よりも閉ループ制御方式に近いので、それだけ制御精度が向上するという効

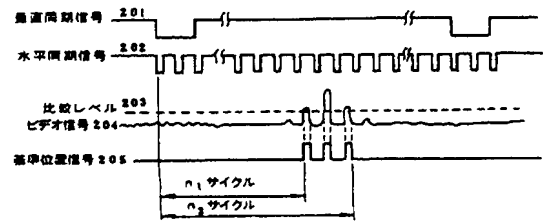
果もある。

#### 4. 図面の簡単な説明

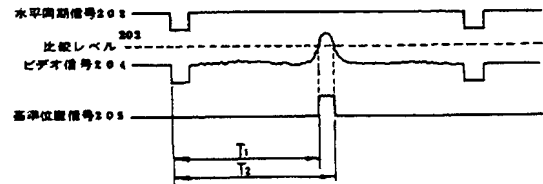
第1図は本発明の一実施例のレーザビーム・スキャナを含むレーザ加工装置の構成を示すブロック図、第2図(a)及び第2図(b)は基準位置検出回路により基準位置を検出する方法の概略について説明するための図、第3図は基準位置検出回路の構成の一例を示すブロック図である。

記号の説明：1…Nd:YAGレーザ光源、2…レーザ光制御装置、3…ガルバノメータ型スキャナ、4…基準位置検出装置、5…動作制御装置、6…ビームエキスパンダ、7、9…ガルバノメータ、8、10…走査ミラー、11…レンズ、12、17…ダイクロイックミラー、13…被加工物、14…照明、15…基準光源、16…スキャナ制御回路、18…レンズ、19…ビデオカメラ、20…基準位置検出回路、21…ビデオモニタをそれぞれあらわしている。

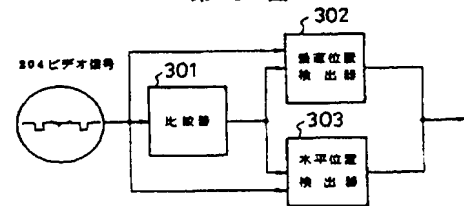
第2図(a)



第2図(b)



第3図



第1図

